

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Федоренко Андрей Анатольевич
Лунегов Игорь Владимирович**

Рабочая программа дисциплины
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
Код УМК 46379

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Радиотехнический практикум

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.03.02** Физика

направленность Фундаментальная физика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Радиотехнический практикум** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.03.02 Физика (направленность : Фундаментальная физика)

ОПК.3 Способен применять базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе для проведения научных исследований, анализа объектов, систем, процессов, явлений и методов, их экспериментального и теоретического (включая построение их качественных и количественных моделей) изучения и для использования полученных результатов на практике

Индикаторы

ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	03.03.02 Физика (направленность: Фундаментальная физика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	9
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	24
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	84
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (9 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Радиотехнический практикум. Первый семестр

Дисциплина “Радиотехнический практикум” является вариативной частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению 011800.62 “Радиофизика” и студентов по специальности 090305.65 “Информационная безопасность автоматизированных систем”. Дисциплина нацелена на формирование у выпускников общекультурной компетенции: способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использование в профессиональной деятельности; а также профессиональных компетенций: способность применять на практике базовые профессиональные навыки; способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования.

В дисциплине рассматриваются:

- принципы действия элементов электрических цепей;
- принципиальные схемы простейших электронных устройств;
- расчётные задачи простейших узлов радиоэлектронной техники;
- разработка рисунка печатных проводников и размещение элементов на печатной плате;
- этапы изготовления печатных плат.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- входной контроль в форме устного опроса;
- рубежный контроль в форме защиты лабораторных работ.

Аттестация по усвоению содержания дисциплины проводится в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены 34 час лабораторных занятий и 74 часа самостоятельной работы студента.

Введение.

Цель занятия: Подготовка студента к практическим занятиям в лаборатории "Радиотехнически практикум".

На занятии рассматриваются вопросы, связанный с техникой безопасности при выполнении паяльных и радиомонтажных работ, правила электробезопасности, пожарной безопасности, а также правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

Введение. Техника безопасности.

Цель занятия: Подготовка студента к практическим занятиям в лаборатории "Радиотехнически практикум".

На занятии рассматриваются вопросы, связанный с техникой безопасности при выполнении паяльных и радиомонтажных работ, правила электробезопасности, пожарной безопасности, а также правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

Пассивные компоненты электрических цепей.

Классификация, обозначение, параметры, марки, конструкция. Ряды номинальных и предельно допустимых параметров резисторов и конденсаторов.

Резисторы.

Маркировка и обозначение резисторов. Различия по размеру и мощности. Ряды номинальных значений сопротивлений. Температурный коэффициент сопротивления. Переменные и подстроечные резисторы. Сопротивления батареи резисторов. Делитель напряжения.

Конденсаторы.

Маркировка и обозначение конденсаторов. Типы конденсаторов. Ряды номинальных значений ёмкости. Температурный коэффициент ёмкости. Конденсаторный делитель напряжения. Простейшие электрические фильтры. Конденсаторы переменной ёмкости.

Трансформатор.

Принцип действия трансформатора. Упрощенный Расчет трансформатора с заданным типом магнитопровода.

Полупроводниковые приборы.

Диоды. Выпрямители.

Принцип действия полупроводниковых диодов. Вольтамперная характеристика диода. Вакрикапы. Стабилитроны. Светодиоды и фотодиоды. Выпрямители переменного напряжения. Расчет конденсатора фильтра.

Стабилизаторы. Источники питания.

Параметрический стабилизатор напряжения. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Импульсные преобразователи напряжения. Структурная схема источника вторичного питания. Основные технические характеристики источников питания.

Биполярные транзисторы.

Принцип действия биполярных транзисторов. Условные графические обозначения транзисторов. Основные схемы включения биполярных транзисторов. Семейства вольтамперных характеристик. Режимы работы усилительных каскадов.

Усилители.

Каскады предварительного усиления. Дифференциальные усилители. Операционный усилитель.

Мультивибраторы

Принцип действия симметричного мультивибратора. Упрощенный расчет мультивибратора.

Пайка.

Лужение и пайка проводников.

Пайка медных проводников. Спаивание гибких и одножильных медных проводников. Распайка разъемов.

Изготовление объёмной конструкции при помощи пайки.

Изготовление объёмной конструкции куба или тетраэдра с соединениями медных проводников по три в вершине. Проверка качества пайки.

Технология изготовления электронных устройств

Разработка чертежа печатных плат.

Ручная трассировка печатных проводников и разработка монтажной электрической схемы радиотехнической конструкции. Трассировка проводников с помощью САПР.

Разработка чертежа печатной платы и монтажной схемы мультивибратора.

Разработка печатной платы мультивибратора. Проверка соединений. проверка целостности радиотехнических компонентов.

Изготовление печатной платы мультивибратора.

Изготовление печатной платы мультивибратора. Перенос рисунка печатных проводников на фольгированный стеклотекстолит. Сверление отверстий. Травление меди в растворе хлорного железа.

Сборка мультивибратора.

Сборка мультивибратора. Монтаж и припаивание компонентов изделия на печатной плате. Проверка качества сборки.

Испытание конструкции.

Испытание изделия. Наблюдение осциллограмм в контрольных точках. Измерения амплитуд и характерных времен импульсов. Измерение частоты колебаний.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 455 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05431-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441207>
2. Брусницына Л. А. Технология изготовления печатных плат: Учебное пособие/Брусницына Л. А.- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, ISBN 978-5-7996-1380-8.-200. <http://www.iprbookshop.ru/66137.html>

Дополнительная:

1. Нефедов В. И. Основы радиоэлектроники и связи: учебник для студентов вузов, обучающихся по напр. "Проектирование и технология электронных средств"/В. И. Нефедов.-М.: Высш. шк., 2005, ISBN 5-06-004274-X.-510.-Библиогр.: с. 499
2. Уваров, А. С. PCAD 2002 и SPECCTRA. Разработка печатных плат / А. С. Уваров. — 2-е изд. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 544 с. — ISBN 5-98003-193-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90355.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://http://cxem.net/beginner/beginner.php> Сайт паяльник начинающим радиолюбителям

<http://lightelectronics.ru/> Простая электроника

<http://www.radio.ru/> Официальный сайт журнала "Радио"

http://www.elecbez.ru/pravila_opredeleniya_terminy.str1.html Электробезопасность

<http://www.radio.ru/> Официальный сайт журнала "Радио"

<https://www.youtube.com/user/tolik7772> Канал "Паяльник ТВ."

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Радиотехнический практикум** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Для демонстрации процесса пайки и других технологических процессов используется мультимедийный проектор, персональный компьютер (ноутбук).
2. Демонстрационная версия программы MicroCap 8.0.
3. Используются свободные программные продукты для трассировки печатных плат, входящие в комплект Debian 6.0.
4. При проведении самостоятельной работы в помещениях библиотеки используются:
 - Операционная система ALT Linux;
 - Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для практических и лабораторных занятий: Техническая оснащенность лаборатории радиотехнического практикума представлена в паспорте

Дополнительно для проведения практических занятий используются паяльники, с безопасным напряжением питания (42 В). Для проверки работоспособности собранных устройств используется лабораторный источник питания и осциллограф. Для оценки работоспособности и измерения параметров электронных компонентов используются Мультиметры GDM354A. Инструменты: Пинцет, покорезы, скальпель, сверлильный станок. Для проведения практикума необходимы расходные материалы: Фольгированный стеклотекстолит, оловянно-свинцовый припой, канифоль, хлорное железа, ацетон, быстросохнущие лак, или краска, медный провод ПЭЛ-0.5, наждачная бумага, транзисторы, резисторы, конденсаторы, светодиоды.

Помещение для самостоятельной работы - помещения лаборатории радиотехнического практикума и

помещения библиотеки с персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной сетям

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Радиотехнический практикум**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен применять базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе для проведения научных исследований, анализа объектов, систем, процессов, явлений и методов, их экспериментального и теоретического (включая построение их качественных и количественных моделей) изучения и для использования полученных результатов на практике

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике</p>	<p>Студент должен знать правильную терминологию в области Основ радиотехники. Уметь применять терминологию для объяснения возникающих задач. Владеть навыками чтения электрических принципиальных и монтажных схем.</p>	<p align="center">Неудовлетворител ставится в том случае, когда студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки, а также ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное незнание пройденного учебного материала.</p> <p align="center">Удовлетворительн ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В письменных работах делает ошибки.</p> <p align="center">Хорошо ставится в том случае, когда студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.</p> <p align="center">Отлично ставится в том случае, когда студент исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями.</p>
<p>ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике</p>	<p>Студент должен получить необходимые навыки, умения и знания в области радиоэлектроники, позволяющие ему работать самостоятельно. Распределять рабочее время, взаимодействовать с однокурсниками организовывать работу студенческого коллектива.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>ставится в том случае, когда студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки, а также ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное незнание пройденного учебного материала.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В письменных работах делает ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ставится в том случае, когда студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>ставится в том случае, когда студент исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично знаниями.
<p>ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике</p>	<p>Студент должен знать методы экспериментального, теоретического и численного изучения простейших радиотехнических систем. Должен уметь производить расчёт простых линейных цепей производить их исследование с помощью программ схемотехнического моделирования, Уметь проводить макетирование, сборку, испытание простых радиотехнических конструкций. Владеть приёмами ручной и автоматической трассировки односторонних печатных плат. Владеть приёмами сборки и испытания простейших радиотехнических изделий.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Студент не знает методы экспериментального, теоретического и численного изучения простейших радиотехнических систем. Не умеет производить расчёт простых линейных цепей производить их исследование с помощью программ схемотехнического моделирования, Уметь проводить макетирование, сборку, испытание простых радиотехнических конструкций. Не владеет приёмами ручной и автоматической трассировки односторонних печатных плат. Не владеет приёмами сборки и испытания простейших радиотехнических изделий.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Студент имеет поверхностные знания методов экспериментального, теоретического и численного изучения простейших радиотехнических систем. Умеет производить расчёт простых линейных цепей производить их исследование с помощью программ схемотехнического моделирования, При этом совершает множественные ошибки. Умеет проводить макетирование, сборку, испытание простых радиотехнических конструкций.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент в основном знает методы экспериментального, теоретического и численного изучения простейших радиотехнических систем. Умеет производить расчёт простых линейных цепей, Умеет проводить макетирование, сборку, испытание простых радиотехнических конструкций. Владеет приёмами ручной и автоматической трассировки односторонних печатных плат.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент знает методы экспериментального, теоретического и численного изучения простейших радиотехнических систем.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет производить расчёт простых линейных цепей производить их исследование с помощью программ схемотехнического моделирования, Умеет проводить макетирование, сборку, испытание простых радиотехнических конструкций. Владеет приёмами ручной и автоматической трассировки односторонних печатных плат. Владеет приёмами сборки и испытания простейших радиотехнических изделий.</p>
<p>ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике</p>	<p>Знает основы технологии пайки, изготовления печатных плат, правила эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для испытаний простейших радиотехнических устройств. Умеет производить измерения и испытания радиотехнических изделий. Владеет навыками работы измерительными приборами: амперметром, вольтметром, измерителями параметров электронных компонентов, лабораторными источниками питания, генераторами испытательных сигналов.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основы технологии пайки, изготовления печатных плат, правила эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для испытаний простейших радиотехнических устройств. Не умеет производить измерения и испытания радиотехнических изделий. Не владеет навыками работы измерительными приборами: амперметром, вольтметром, измерителями параметров электронных компонентов, лабораторными источниками питания, генераторами испытательных сигналов.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет поверхностные знания технологии пайки и изготовления печатных плат, правил эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для испытаний простейших радиотехнических устройств. Умеет производить измерения и испытания радиотехнических изделий. При этом совершает множественные ошибки Частично владеет навыками работы измерительными приборами: амперметром, вольтметром, измерителями параметров электронных компонентов, лабораторными источниками питания, генераторами испытательных сигналов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основы технологии пайки, изготовления печатных плат, правила эксплуатации контрольно-измерительной</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>аппаратуры, необходимой для испытаний простейших радиотехнических устройств. Умеет производить измерения и испытания радиотехнических изделий. При этом совершает незначительные ошибки. Владеет навыками работы измерительными приборами: амперметром, вольтметром, измерителями параметров электронных компонентов, лабораторными источниками питания, генераторами испытательных сигналов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основы технологии пайки, изготовления печатных плат, правила эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для испытаний простейших радиотехнических устройств. Умеет производить измерения и испытания радиотехнических изделий. Владеет навыками работы измерительными приборами: амперметром, вольтметром, измерителями параметров электронных компонентов, лабораторными источниками питания, генераторами испытательных сигналов.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Техника безопасности. Входное тестирование	Остаточные знания из области школьного курса физики. Раздел электричество. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила сложения проводимостей, сопротивлений, ёмкостей при соединения электрических двухполюсников в электрических цепях. Единицы измерений электрических величин.
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике	Конденсаторы. Защищаемое контрольное мероприятие	Расчет маломощного силового трансформатора. Необходимо рассчитать: Количество витков, первичной и вторичной обмоток, диаметры проводов, типоразмеры магнитопровода.
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике	Мультивибраторы Защищаемое контрольное мероприятие	Мультивибраторы. Принцип действия. Определение периода колебаний.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике	Изготовление объёмной конструкции при помощи пайки. Защищаемое контрольное мероприятие	Очистка поверхности проводника. Лужение проводника. Спаивание проводников. Проверка качества пайки. Значение припоя и флюса. Разновидности припоев и флюсов.
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике	Испытание конструкции. Итоговое контрольное мероприятие	Трассировка печатных проводников. Разработка монтажной схемы мультивибратора. Изготовление печатной платы. Испытание мультивибратора.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Техника безопасности.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Допущено менее 10% ошибок при тестировании	81
Допущено менее 30% ошибок при тестировании	61
Допущено менее 50% ошибок при тестировании	41
Допущено более 50% ошибок при тестировании	0

Конденсаторы.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Вычислены размеры магнитопровода.	5
Произведен расчет габаритной мощности и количества витков первичной и вторичной обмоток.	5
Определено сечение окна, для размещения проводников. Сделаны выводы.	5
Определены диаметры проводов.	5

Мультивибраторы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Мультивибраторы. Назначение.Разновидности.	5
Ответы на вопросы.	5
Принцип действия мультивибратора.	5
Определение периода колебаний симметричного мультивибратора.	5

Изготовление объёмной конструкции при помощи пайки.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Пайка пары проводников.	5
Чистка поверхности и лужение проводника.Проверка качества лужения.	5
Сборка объёмной конструкции с использованием пайки.	5
Проверка качества пайки каждого соединения проводников.	5

Испытание конструкции.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов, светодиодов, транзисторов. Измерение их основных параметров.	5
Ответы на вопросы и обсуждение результатов.	5
Испытания мультивибратора.Поиск неисправностей и устранение ошибок.	5
Сборка мультивибратора.	5